

556,348

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. November 2004 (25.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/102042 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: F16H 61/02,
59/10

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004860

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Mai 2004 (07.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 21 530.1 14. Mai 2003 (14.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUCHER, Adolf
[DE/DE]; Hüttmannsberg 5/2, 88079 Kressbronn (DE).

FRITZER, Anton [DE/DE]; Siemensstrasse 9, 88677
Markdorf (DE). PFLEGER, Tobias [DE/DE]; Teuringer
Strasse 12, 88045 Friedrichshafen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

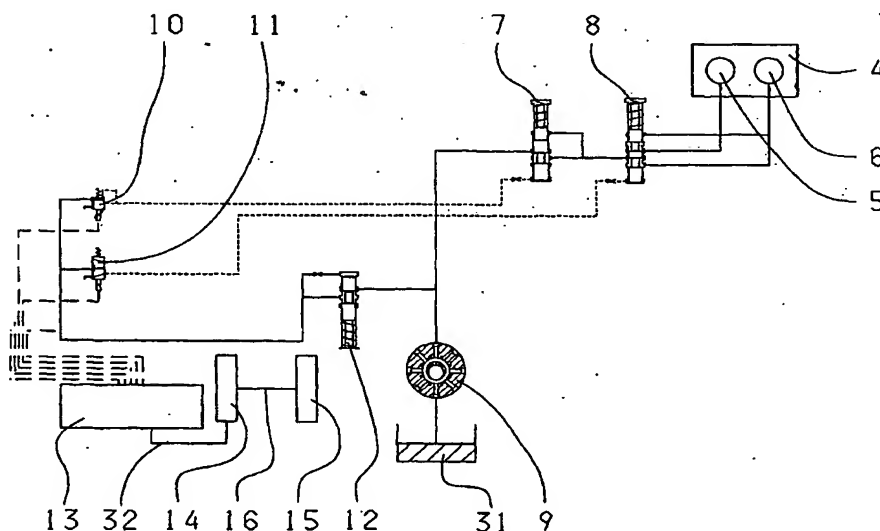
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING AN AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINES AUTOMATIKGETRIEBES



(57) Abstract: The invention relates to a device for hydraulically controlling an automatic transmission, particularly a continuously variable transmission. The controller comprises a forward/reverse driving unit (4), which is shifted by at least one first and one second shifting element (5, 6). The shifting elements (5, 6) are shifted, in turn, via at least two valves (7, 8, 17, 18, 20, 21) that can be subjected to the action of pressure from a pressure medium pump (9). A driving position selecting device (15) is used to select at least between a forward driving position (D), a neutral driving position (N) or a reverse driving position (R), whereby the selecting device (15) has a non-mechanical connection to the transmission controller.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/102042 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes. Die Steuerung besitzt eine Vorwärts-Rückwärtsfahrein-heit (4), welche durch wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird. Die Schaltelemente (5, 6) wiederum werden über wenigstens zwei Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) geschaltet, welche über eine Druckmittelpumpe (9) mit Druck beaufschlagt werden. Über eine Fahrstufenwähleinrichtung (15) wird wenigstens zwischen einer Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt, wobei die Wähleinrichtung (15) eine nichtmechanische Verbindung zur Getriebesteuerung besitzt.

Vorrichtung zur Steuerung eines Automatikgetriebes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit wenigstens einem ersten und einem zweiten Schaltelement gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Stufenlose Umschlingungsgetriebe (CVT) für Kraftfahrzeuge bestehen üblicherweise aus einer Anfahreinheit, einer Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit, einem Variator, einer Zwischenwelle, einem Differential, sowie einem Steuergerät. Ein CVT wird üblicherweise von einer Brennkraftmaschine über eine Antriebswelle angetrieben und besitzt ein hydraulisches Anfahrelement. Die Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit dient der Drehrichtungsumkehr für Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt und besteht üblicherweise aus einem Planetenwendegetriebe.

Der Variator besteht aus zwei Kegelscheibenpaaren und einem Umschlingungsmittel, wobei jedes Kegelscheibenpaar eine in axialer Richtung feststehende erste Kegelscheibe und eine in axialer Richtung verschiebbare zweite Kegelscheibe aufweist. Zwischen diesen beiden Kegelscheibenpaaren läuft das Umschlingungsmittel um.

Durch eine Verstellung der Kegelscheiben ändert sich der Laufradius des Umschlingungsmittels und damit die Übersetzung des Getriebes. Das zweite Kegelscheibenpaar ist drehfest mit einer Abtriebswelle verbunden, die das Moment über ein Zahnradpaar auf eine Zwischenwelle überträgt. Das Moment der Zwischenwelle wird über ein weiteres Zahnradpaar auf das Differential übertragen.

Die Steuerung bzw. Regelung des CVT wird üblicherweise über ein hydraulisches Steuergerät durchgeführt. Das hydraulische Steuergerät beinhaltet elektromagnetische Stellglieder und hydraulische Ventile. Eine Pumpe fördert hierbei ein Druckmittel aus einem Schmiermittelsumpf zu einem hydraulischen Steuergerät. Die elektromagnetischen Stellglieder werden dabei meist über eine elektronische Getriebesteuerung angesprochen.

Für die Betätigung der Vorwärts- und Rückwärtsfahreinheit werden üblicherweise Schaltelemente verwendet, die über eine Fahrstufenwähleinrichtung ausgewählt werden können. Diese Fahrstufenwähleinrichtung empfängt von einem Fahrer des Fahrzeuges Signale, mit denen der Fahrer z. B. die Fahrstufen P, R, N oder D auswählen kann. Die Fahrstufenwähleinrichtung entspricht üblicherweise einem manuell betätigten Wählhebel, mit dem der Fahrer das Signal an das Getriebe weitergibt. Dieser Wählhebel ist meist mechanisch mit einer Stelleinrichtung verbunden. Durch diese Stelleinrichtung werden dann die Ventile zur Befüllung der Schaltelemente mechanisch gesteuert.

In der EP 0 890 046 B1 wird eine solche Anordnung beschrieben. Dort werden zwei Schaltelemente über ein Hydrauliksystem mit Druck beaufschlagt. Dabei wird über einen sogenannten Wählschieber, welcher einem hydraulischen Ventil entspricht, die vom Fahrer gewählte Fahrstufe eingestellt. Der Wählhebel ist hier mechanisch direkt mit dem Wählschieber verbunden.

Die mechanische Ansteuerung des Wählschiebers besteht üblicherweise aus einem Bowdenzug, welcher den Wählhebel mit der Stelleinrichtung im Getriebe verbindet. Über den Bowdenzug wird die Stelleinrichtung bewegt, wodurch der Wählschieber dann mechanisch verstellt wird. Aufgrund der bevorzugten Lage der Stelleinrichtung auf der Oberseite des Getriebes und der Lage der Getriebesteuerung im Ölsumpf auf der Unterseite des Getriebes wird häufig der Wählschieber in einem separaten Wählschiebergehäuse in direkter

Nähe der Stelleinrichtung geführt. Von diesem Wählschiebergehäuse ist dann eine hydraulische Verbindung zur Getriebesteuerung notwendig. Diese Verbindung wie auch das separate Wählschiebergehäuse an sich sind kostenaufwendig. Zudem engt die hydraulische Verbindung des Wählschiebergehäuses mit der Getriebesteuerung die Anordnung der einzelnen Getriebeelemente stark ein.

Aufgabe der Erfindung ist es bekannte hydraulische Steuereinrichtungen zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch eine hydraulische Steuervorrichtung zum Schalten eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Lösung befasst sich insbesondere mit der vorteilhaften Anordnung von Druckreglern und Magnetventilen, die zur Steuerung der Ventile für die Befüllung der Schaltelemente der Vor- und Rückwärtsfahreinheit dienen und über eine nichtmechanische Verbindung mit einer Fahrstufenwähleinrichtung verbunden sind.

In der Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit werden über eine Anzahl an Schaltelementen verschiedene Fahrstufen ermöglicht. Dabei werden Ventile über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen angesteuert. Über eine elektronische Getriebesteuerung werden diese Druckregler und Magnetventile angesprochen. Die Druckregler und Magnetventile werden von einer Druckmittelpumpe mit Druckmittel versorgt. Der Ausgangsdruck der Druckregler und Magnetventile wird also elektronisch gesteuert und steuert dann wiederum eine Anzahl an Ventilen. Über diese Ventile werden Schaltelemente so mit Druckmittel beaufschlagt, dass sie verschiedene Fahrstufen ermöglichen.

Die hydraulischen Ventile, die für die Auswahl der Schaltelemente zuständig sind, haben keine mechanische Verbindung mehr mit der Fahrstufenwähleinrichtung. Statt dessen werden sie über eine Anzahl an Druckreglern und Magnetventilen hydraulisch angesteuert, welche wiederum elektronisch über die elektronische Getriebesteuerung angesteuert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung stellt ein Wählhebel als Fahrstufenwähleinrichtung dar, wobei die Verbindung des Wählhebels mit der Getriebesteuerung über einen Bowdenzug und eine sogenannte Wählwelle ermöglicht wird, welche als Stelleinrichtung dient. Dabei wird die Wählwelle durch den Bowdenzug gedreht und entsprechend der Position der Wählwelle wird ein elektronisches Signal an die Getriebesteuerung weitergegeben. Dementsprechend werden dann die Ventile zur Auswahl der Schaltelemente angesteuert.

Es besteht also nur noch eine nichtmechanische Verbindung zwischen der Stelleinrichtung und der Getriebesteuerung. Diese nichtmechanische Verbindung wird vorteilhafter Weise durch eine elektronische Verbindung zwischen der Wählwelle und der Getriebesteuerung dargestellt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen 1 bis 7 dargestellt.

Dabei zeigen:

- | | |
|--------|---|
| Fig. 1 | eine hydraulische Steuerung; |
| Fig. 2 | eine weitere hydraulische Steuerung; |
| Fig. 3 | eine weitere hydraulische Steuerung; |
| Fig. 4 | eine weitere hydraulische Steuerung; |
| Fig. 5 | eine weitere hydraulische Steuerung; |
| Fig. 6 | eine weitere hydraulische Steuerung und |
| Fig. 7 | eine weitere hydraulische Steuerung. |

In Fig. 1 wird eine erste Ausgestaltung einer erfindungsmäßigen hydraulischen Steuerung dargestellt. Ein Druckkreis enthält die Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit 4. Darin werden zwei Schaltelemente 5, 6 über zwei nacheinander angeordnete Ventile 7, 8 geschaltet. Das erste Ventil 7 wird direkt mit einem von der Druckmittelpumpe 9 ausgegebenen System- oder Hauptdruck versorgt. Über einen ersten Druckregler 10 wird dann der für das ausgewählte Schaltelement 5, 6 notwendige Druck am Ventil 7 eingestellt. Durch das zweite Ventil 8 wird ausgewählt, welches der Schaltelemente 5, 6 mit dem durch das erste Ventil 7 eingestellten Druck beaufschlagt wird. Das jeweils nicht beaufschlagte Schaltelement 5, 6 ist über das zweite Ventil 8 entlüftet. Das zweite Ventil 8 wird über ein erstes Magnetventil 11 gesteuert. Der erste Druckregler 10 sowie das erste Magnetventil 11 werden durch die Druckmittelpumpe 9 über ein Druckreduzierventil 12 mit Druckmittel versorgt, wobei die Pumpe 9 das Druckmittel aus dem Druckmittelsumpf 31 fördert. Zudem wird der erste Druckregler 10 und das erste Magnetventil 11 über eine elektronische Getriebesteuerung 13 angesprochen. Dafür gibt der Fahrer ein Signal über die Fahrstufenwähleinrichtung 15 und die mechanische Verbindung 16 zur Stelleinrichtung 14 weiter. Von der Stelleinrichtung 14 wird das Signal über die vorteilhafter Weise elektronische nichtmechanische Verbindung 32 an die elektronische Getriebesteuerung 13 weitergegeben. Es besteht also eine nichtmechanische Verbindung 32 zwischen der Stelleinrichtung 14 und der Getriebesteuerung 13. Das erste und zweite Ventil 7, 8 sind nur indirekt mit der Stelleinrichtung 14 verbunden.

Fig. 2 stellt eine zweite Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante ist im Vergleich zur Variante aus Fig. 1 das zweite Ventil 8 dreistufig ausgelegt. Damit wird eine zusätzliche Stellung ermöglicht, in der beide Schaltelemente 5, 6 drucklos geschaltet und damit entlüftet werden. Für die Steuerung des zweiten Ventils 8 wird ein zwei-

ter Druckregler 33 verwendet. Durch das dreistufig ausgestaltete zweite Ventil 8 ist die hydraulische Steuerung gegen Einfachfehler gesichert.

Fig. 3 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuerung dar. In dieser Variante wird über das erste Ventil 7 weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente 5, 6 beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil 8 aus Fig. 1 ist hier allerdings in zwei einzelne Ventile 17, 18 aufgeteilt. Mit jedem Ventil 17, 18 kann unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachgeschaltete Schaltelement 5, 6 mit Druck beaufschlagt wird oder nicht. Beide Ventile 17, 18 werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils 7 beaufschlagt. Ebenfalls beide Ventile 17, 18 werden von dem ersten Magnetventil 11 angesteuert, wobei das dritte Ventil 17 mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils 11 in Richtung 'Öffnen' und das vierte Ventil 18 mit dem Steuerdruck des ersten Magnetventils 11 in Richtung 'Schließen' beaufschlagt wird. Eins der beiden Ventile 17, 18 wird zusätzlich mit einem weiteren Steuerdruck verknüpft. Vorteilhafter Weise wird dafür der Steuerdruck eines dritten Druckreglers 19 verwendet, welcher zudem den Steuerdruck für einen weiteren Verbraucher, vorteilhafter Weise für einen Variator, regelt. Wenn dieser weitere Steuerdruck über einen zu bestimmenden Grenzwert steigt, wird das vierte Ventil 18 geschlossen. Damit ist die Steuerung wiederum gegen Einfachfehler abgesichert.

Fig. 4 stellt eine weitere Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit dar. In dieser Variante wird wie in Fig. 2 über das erste Ventil 7 weiterhin der Druck gesteuert, mit dem die Schaltelemente 5, 6 beaufschlagt werden sollen. Das zweite Ventil 8 aus Fig. 3 ist in zwei einzelne Ventile 17, 18 aufgeteilt. Mit den Ventilen 17, 18 kann unabhängig voneinander ausgewählt werden, ob das nachgeschaltete Schaltelement 5, 6 mit Druck beaufschlagt wird, oder nicht. Beide Ventile 17, 18 werden dabei mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils 7 beaufschlagt. Das dritte und vierte Ventil 17, 18 werden über

einen zweiten und einen dritten Druckregler 19, 33 angesteuert. Das erste Ventil wird über den ersten Druckregler 10 angesteuert, welcher vorteilhafter Weise einen weiteren Verbraucher 3 regelt. Dieser Verbraucher 3 stellt vorteilhafter Weise ein hydraulisches Anfahr-element dar.

Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Steuereinheit mit direkt von der Druckmittelpumpe 9 beaufschlagten fünften und sechsten Ventil 20, 21. Dabei wird das fünfte Ventil 20 über den ersten Druckregler 10 und das sechste Ventil 21 über einen vierten Druckregler 22 gesteuert. Beide Ventile 20, 21 können deswegen von einander unterschiedliche Drücke einregeln. Damit ist eine sogenannte Überschneidungsschaltung möglich, d.h., eine der beiden Schaltelemente 5, 6 kann schon befüllt werden, solange das andere Schaltelement 6, 5 noch entlüftet wird. Dadurch kann schneller geschaltet werden und der Übergang zwischen den Fahrstufen kann zudem weicher gestaltet werden, als wenn das fünfte und sechste Ventil 20, 21 nacheinander befüllt werden.

Die in Fig. 6 dargestellte Ausgestaltung entspricht im Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei der erste Druckregler 10 gegen ein kostengünstigeres zweites Magnetventil 23 ausgetauscht wird. Dies ist möglich, da für das fünfte Ventil 20 ein Steuerdruck eines weiteren Verbrauchers 3, vorzugsweise des hydraulischen Anfahr-elementes, verwendet wird. Dieses hydraulische Anfahr-element 3 ist bei einer Rückwärtsfahrt aufgrund der in dieser Fahrstufe R vorherrschenden geringen Drehzahlen und Geschwindigkeiten immer voll geöffnet. Damit wird ein Steuerdruck eines fünften Druckreglers 24, welcher das hydraulische Anfahr-element 3 steuert, bei der Rückwärtsfahrt nicht benötigt und kann somit das fünfte Ventil 20 steuern. Sobald die Fahrstufe R ausgewählt ist, wird ein siebtes Ventil 25 durch den Steuerdruck des zweiten Magnetventils 23 so umgeschaltet, dass der Steuerdruck des fünften Druckreglers 24 das fünfte Ventil 20 ansteuert. Durch die doppelte Nutzung des fünften

Druckreglers 24 kann mit dieser Ausgestaltung eine Überschneidungsschaltung entsprechend Fig. 6 zu nahezu den Kosten der Steuerung entsprechend Fig. 1 realisiert werden.

Die in Fig. 7 dargestellte Ausgestaltung entspricht auch im Prinzip der in Fig. 5 gezeigten, wobei zur weiteren Absicherung gegen Fehlfunktionen ein achtes Ventil 26 verwendet wird. Dieses achte Ventil 26 ist ein dreistufiges Ventil und wird über einen sechsten Druckregler 27 gesteuert. Der sechste Druckregler 27 steuert einen weiteren Verbraucher 1, welcher vorzugsweise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Je nach Höhe des Steuerdrucks des sechsten Druckreglers 7 wird entweder das erste oder das zweite Schaltelement 5, 6 beaufschlagt oder beide Schaltelemente 5, 6 entlüftet. Damit ist die hydraulische Steuereinrichtung wiederum gegen Einfachfehler geschützt, wie bei dieser Anordnung auch eine Überschneidungsschaltung möglich ist.

Fig. 8 stellt eine Ausgestaltung einer hydraulischen Steuereinheit entsprechend Fig. 5 dar, wobei für jedes Schaltelement 5, 6 ein zusätzliches neuntes und zehntes Ventil 28, 29 verwendet wird. Das zweite Magnetventil 23 steuert bei dieser Variante neben dem siebten Ventil 25 zudem ein neuntes und zehntes Ventil 28, 29 an. Das zehnte Ventil 29 wird außerdem noch über einen siebten Druckregler 30 angesteuert. Dieser siebte Druckregler 30 steuert zudem einen weiteren Verbraucher 1, welcher vorteilhafter Weise einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht. Damit ist eine Überschneidungsschaltung möglich. Das neunte und zehnte Ventil 28, 29 könnten dabei auch in das fünfte und sechste Ventil 20, 21 integriert werden, wobei deren Baulänge damit natürlich steigen würde. Die Erfindung ist im Zusammenhang mit einem CVT beschrieben. Sie ist jedoch gleichermaßen auch für andere Automatikgetriebe anwendbar, welche hydraulische Kupplungen zum Umsteuern der Fahrtrichtung aufweisen, wie insbesondere Stufenautomatgetriebe.

Bezugszeichen

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Verbraucher |
| 3 | Verbraucher |
| 4 | Vorwärts- Rückwärtsfahreinheit |
| 5 | erstes Schaltelement |
| 6 | zweites Schaltelement |
| 7 | erstes Ventil |
| 8 | zweites Ventil |
| 9 | Pumpe |
| 10 | erster Druckregler |
| 11 | erstes Magnetventil |
| 12 | Ventil |
| 13 | elektronische Getriebesteuerung |
| 14 | Stelleinrichtung |
| 15 | Fahrstufenwähleinrichtung |
| 16 | nicht mechanische Verbindung |
| 17 | drittes Ventil |
| 18 | viertes Ventil |
| 19 | dritter Druckregler |
| 20 | fünftes Ventil |
| 21 | sechstes Ventil |
| 22 | vierter Druckregler |
| 23 | zweites Magnetventil |
| 24 | vierter Druckregler |
| 25 | siebtes Ventil |
| 26 | achtes Ventil |
| 27 | sechster Druckregler |
| 28 | neuntes Ventil |

- 29 zehntes Ventil
- 30 siebter Druckregler
- 31 Druckmittelsumpf
- 32 nichtmechanische Verbindung
- 33 zweiter Druckregler

- D Vorwärtsfahrstufe
- N Neutralfahrstufe
- R Rückwärtsfahrstufe

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur hydraulischen Steuerung eines Automatikgetriebes, insbesondere eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes, mit einer Vorwärts-Rückwärtsfahreinheit (4), welche durch wenigstens ein erstes und ein zweites Schaltelement (5, 6) geschaltet wird, wobei die Schaltelemente (5, 6) über mindestens zwei Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) über eine Druckmittelpumpe (9) mit Druck beaufschlagt werden sowie mit einer Fahrstufenwähleinrichtung (15), mit welcher wenigstens zwischen einer Vorwärtsfahrstufe (D), einer Neutralfahrstufe (N) oder einer Rückwärtsfahrstufe (R) gewählt werden kann und welche mechanisch mit einer Stelleinrichtung (14) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (14) zur Auswahl der Fahrstufen eine nichtmechanische Verbindung (32) zur Betätigung der Ventile (7, 8, 17, 18, 20, 21) besitzt.

2. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Systemdruck beaufschlagte erste Ventil (7) über einen ersten Druckregler (10) gesteuert wird und den Druck einstellt, mit dem die Schaltelemente (5, 6) beaufschlagt werden, sowie mindestens ein Ventil (8, 17, 18) welches auswählt, welches Schaltelement (5,6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil (8), dass über ein erstes Magnetventil (11) gesteuert wird, zwei Stufen besitzt und auswählt, ob ein erstes Schaltelement (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird, oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafter Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe

fe (D) mit Druck beaufschlagt wird, mit dem Ausgangsdruck des Ventils (7) beaufschlagt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Ventil (8) drei Stufen besitzt und über einen zweiten Druckregler (33) gesteuert wird und auswählt, ob ein erstes Schaltelement (5), das vorteilhafter Weise eine Bremse darstellt welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird oder ein zweites Schaltelement (6), das vorteilhafter Weise eine Kupplung darstellt welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird, oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und viertes Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und weiterhin das vierte Ventil (18) zusätzlich über einen dritten Druckregler (19) angesteuert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch fünf, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Druckregler (19), der das vierte Ventil (18) ansteuert, zudem einen weiteren Verbraucher (1) steuert und dass das dritte und vierte Ventil (17, 18) über das erste Magnetventil (11) gesteuert werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch zwei, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein drittes und viertes Ventil (17, 18) besitzt, mit welchen ausgewählt wird, ob die jeweils nachgeschalteten Schaltelemente (5, 6) mit dem Ausgangsdruck des ersten Ventils (7) beaufschlagt werden, wobei über das dritte Ventil (17) vorteilhafter Weise eine Bremse und über das vierte Ventil (18) vorteilhafter Weise eine Kupplung beaufschlagt wird und das dritte und vierte

Ventil (17, 18) über zweite und dritte Druckregler (33, 19) gesteuert wird und der erste Druckregler (10) einen weiteren Verbraucher (3) steuert.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (3) ein hydraulisches Anfahrlement darstellt.

9. Vorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (9) Druckmittel direkt auf mindestens ein drittes und ein viertes Ventil (20, 21) fördert, welche über einen ersten, vierten oder fünften Druckregler (10, 22, 24) gesteuert werden und zwei Schaltelemente (5,6) der Vorwärts-Rückwärtsfahreinrichtung (4) mit Druck beaufschlagen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erstes Schaltelement (5) vorteilhafter Weise einer Bremse entspricht, welche bei einer Rückwärtsfahrstufe (R) mit Druck beaufschlagt wird und das zweite Schaltelement (6) vorteilhafter Weise einer Kupplung entspricht, welche bei einer Vorwärtsfahrstufe (D) mit Druck beaufschlagt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Ventil (20) nur bei Auswahl der Rückwärtsfahrstufe (R) über einen fünften Druckregler (24) gesteuert wird, wobei der fünfte Druckregler (24) bei Auswahl einer anderen Fahrstufe einen weiteren Verbraucher (3), welcher vorteilhafterweise die Druckversorgung eines hydraulischen Anfahrlementes darstellt, regelt und die Auswahl, welchen Verbraucher (2, 3) der fünfte Druckregler (24) anspricht über ein siebtes Ventil (25) gesteuert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein achtes Ventil (26) vorgesehen ist, welches zwischen den dritten und vierten Ventil (20, 21) und den Schaltelementen (5, 6) angebracht ist und welches entscheidet ob entweder eins der beiden Schaltelementen (5, 6) mit

Druck beaufschlagt oder beide Schaltelemente (5, 6) entlüftet werden sollen, wobei das achte Ventil (26) über einen sechsten Druckregler (27) gesteuert wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der sechste Druckregler (27) einen weiteren Verbraucher (1) steuert.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem dritten und vierten Ventil (20, 21) und den nachgeschalteten Schaltelementen (5, 6) jeweils ein zusätzliches neuntes und zehntes Ventil (28, 29) angebracht ist, wobei das neunte und zehnte Ventile (27, 28) über ein zweites Magnetventil (23) gesteuert werden und das zehnte Ventil (29) zusätzlich über einen sechsten Druckregler (30) gesteuert wird, welcher zudem einen weiteren Verbraucher (1) anspricht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Verbraucher (1) einem Kegelscheibenpaar eines Variators entspricht.

1/8

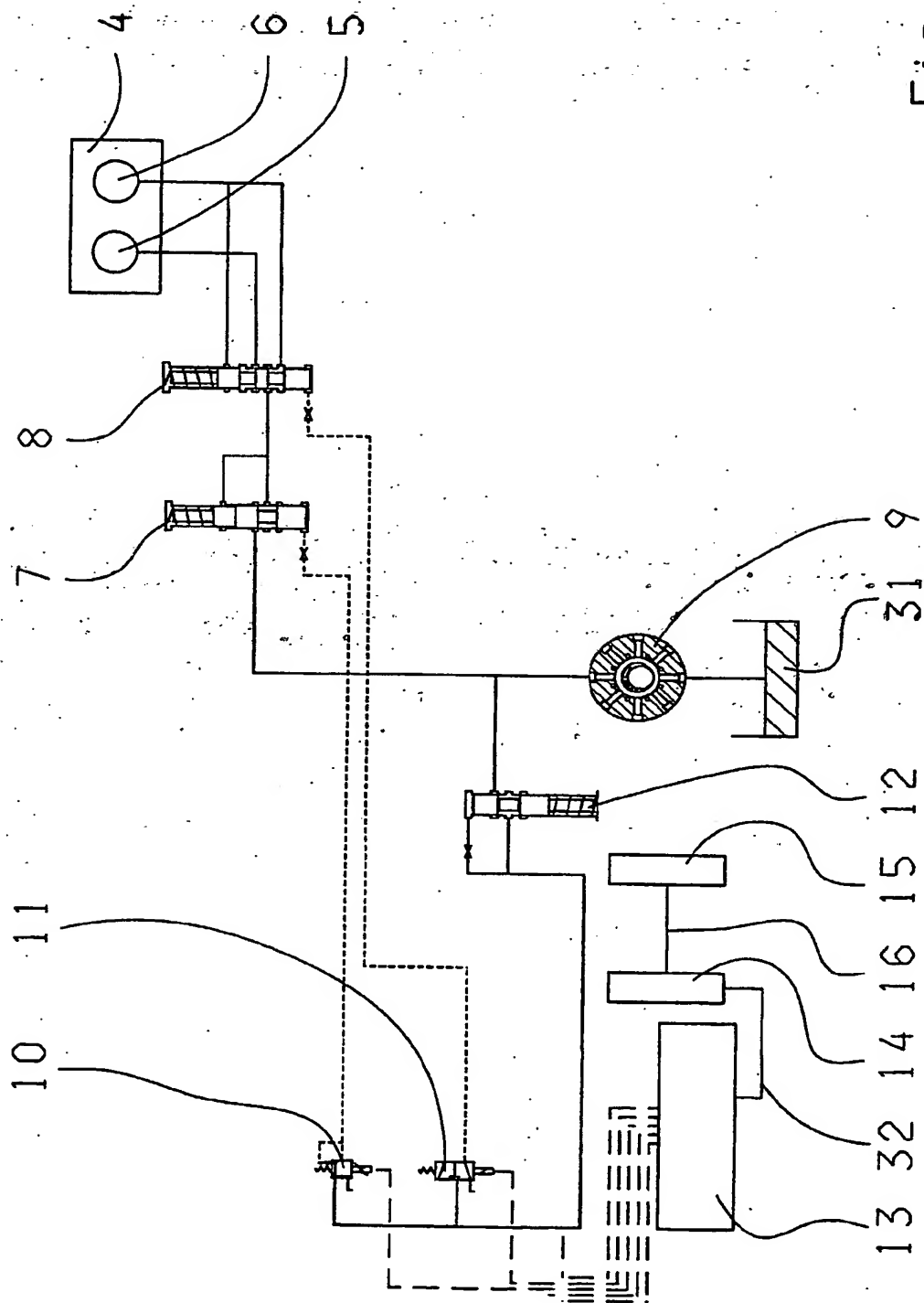


Fig. 1

2/8

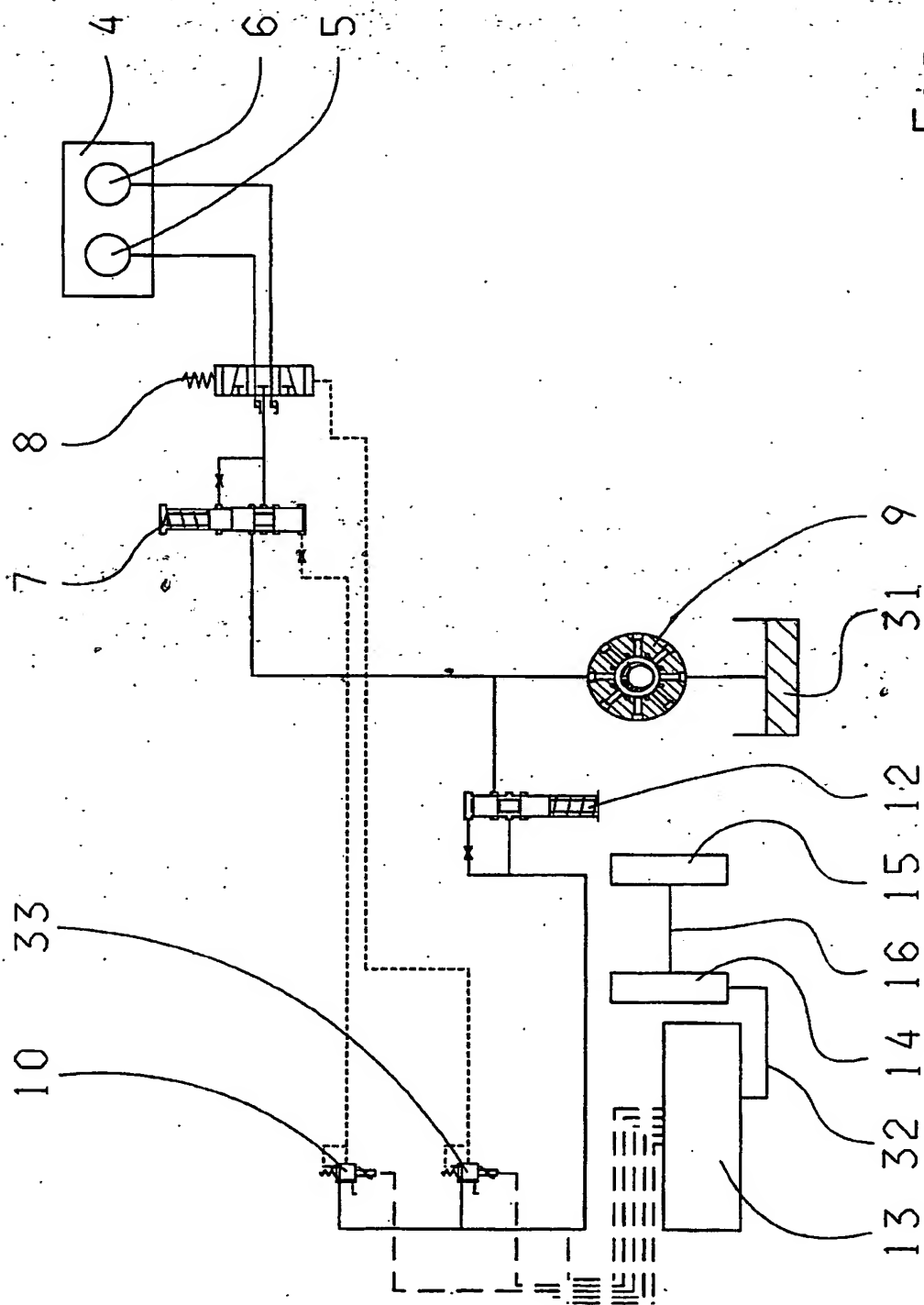


Fig. 2

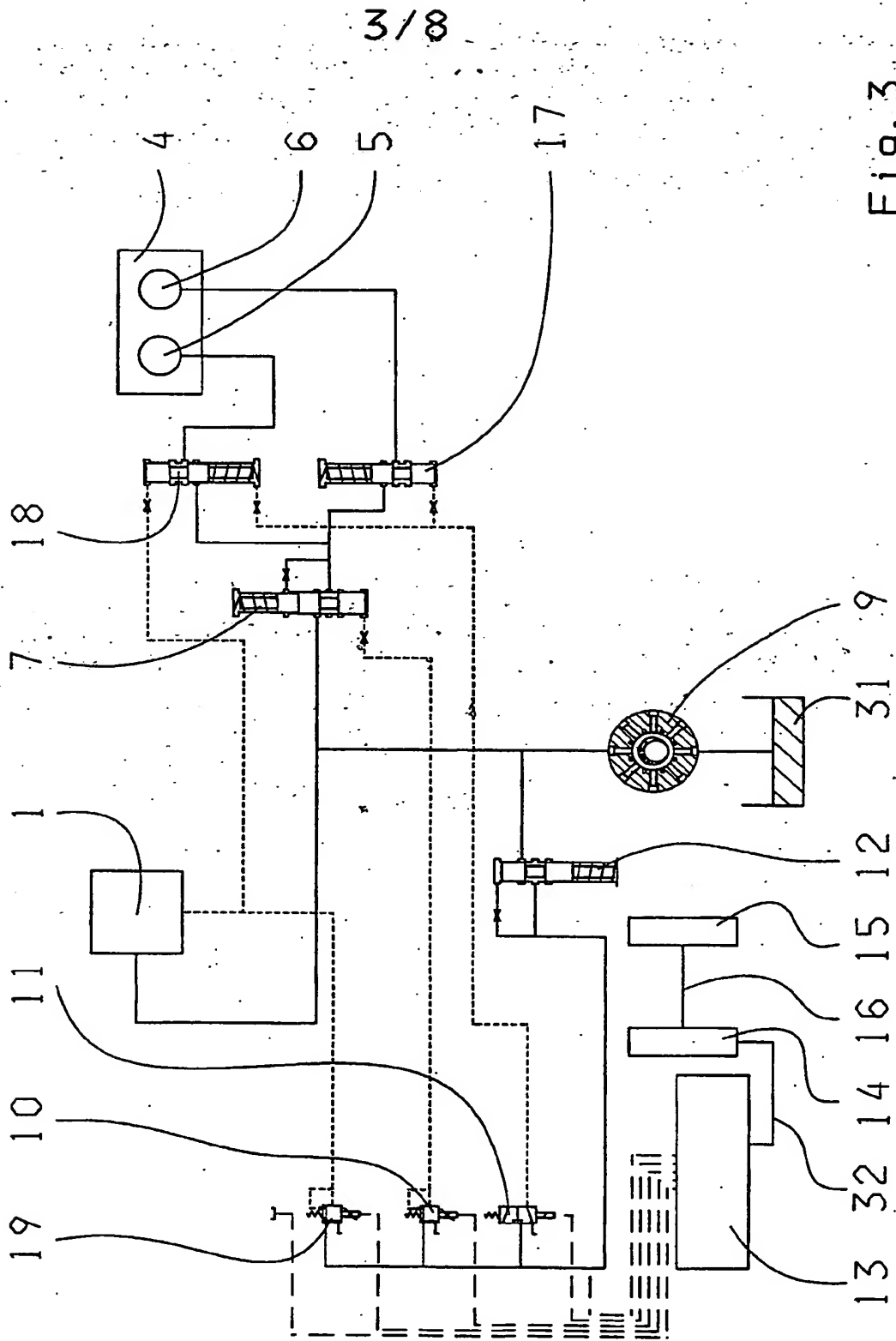


Fig. 3

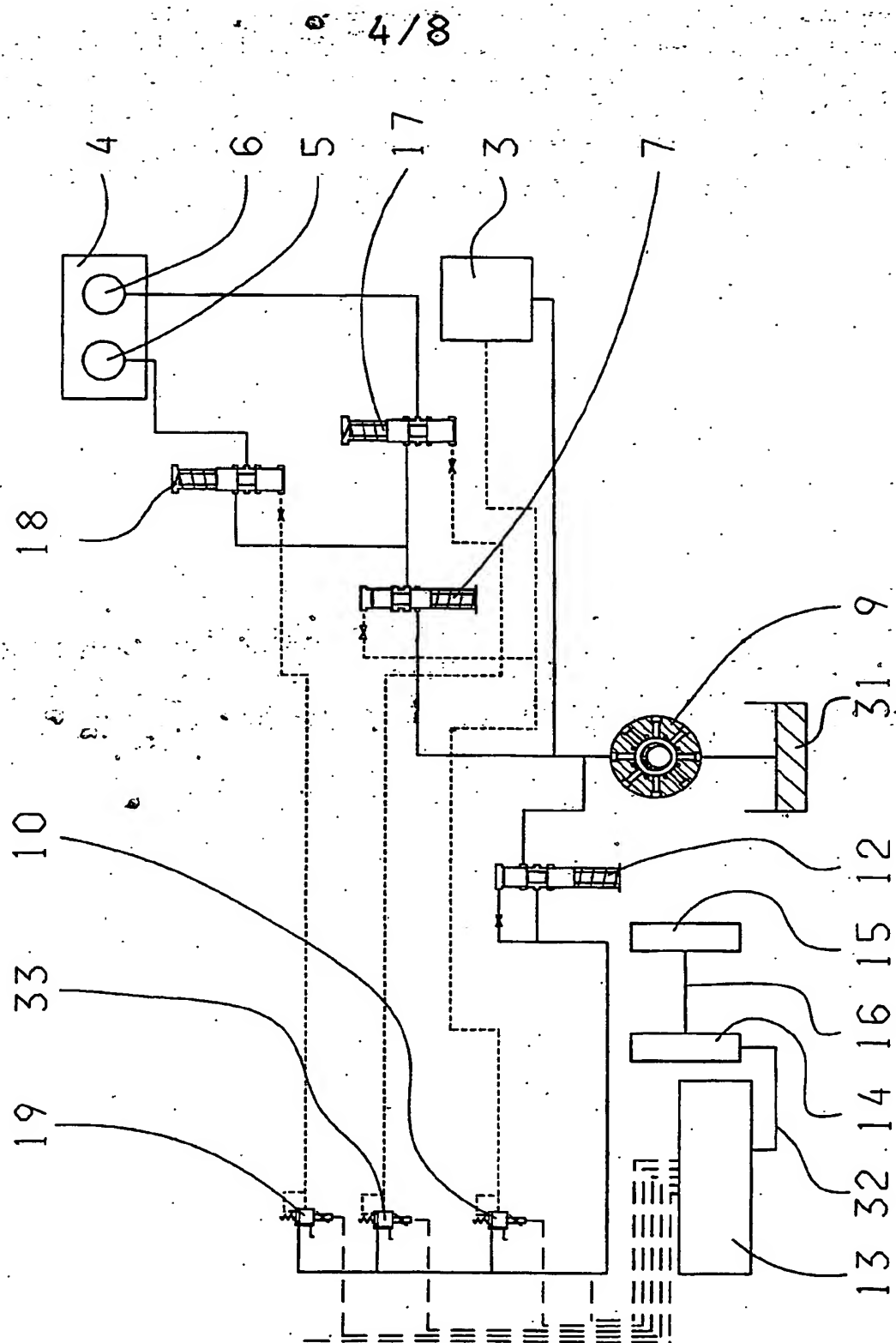


Fig. 4

5/8

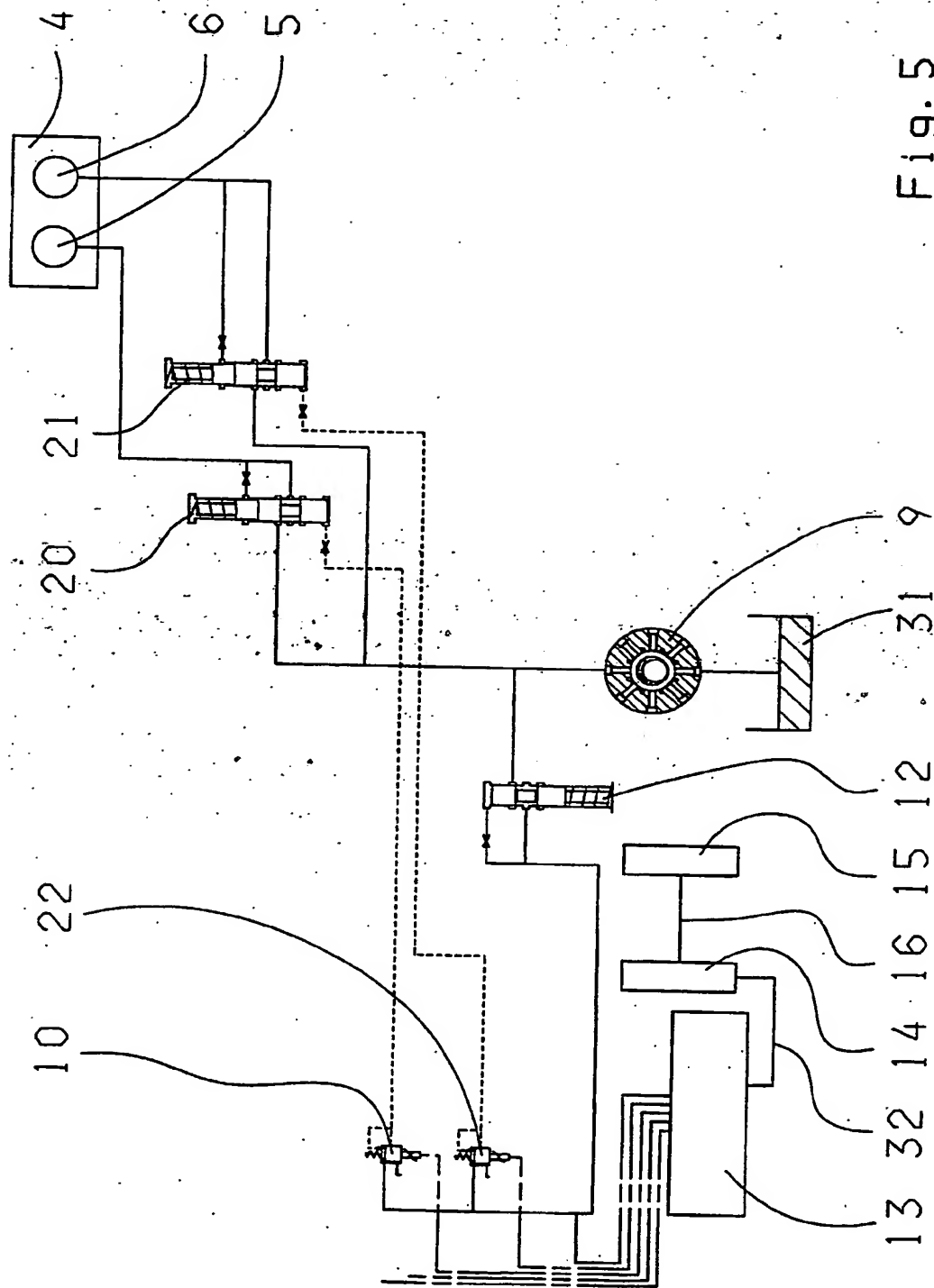


Fig. 5

6/8

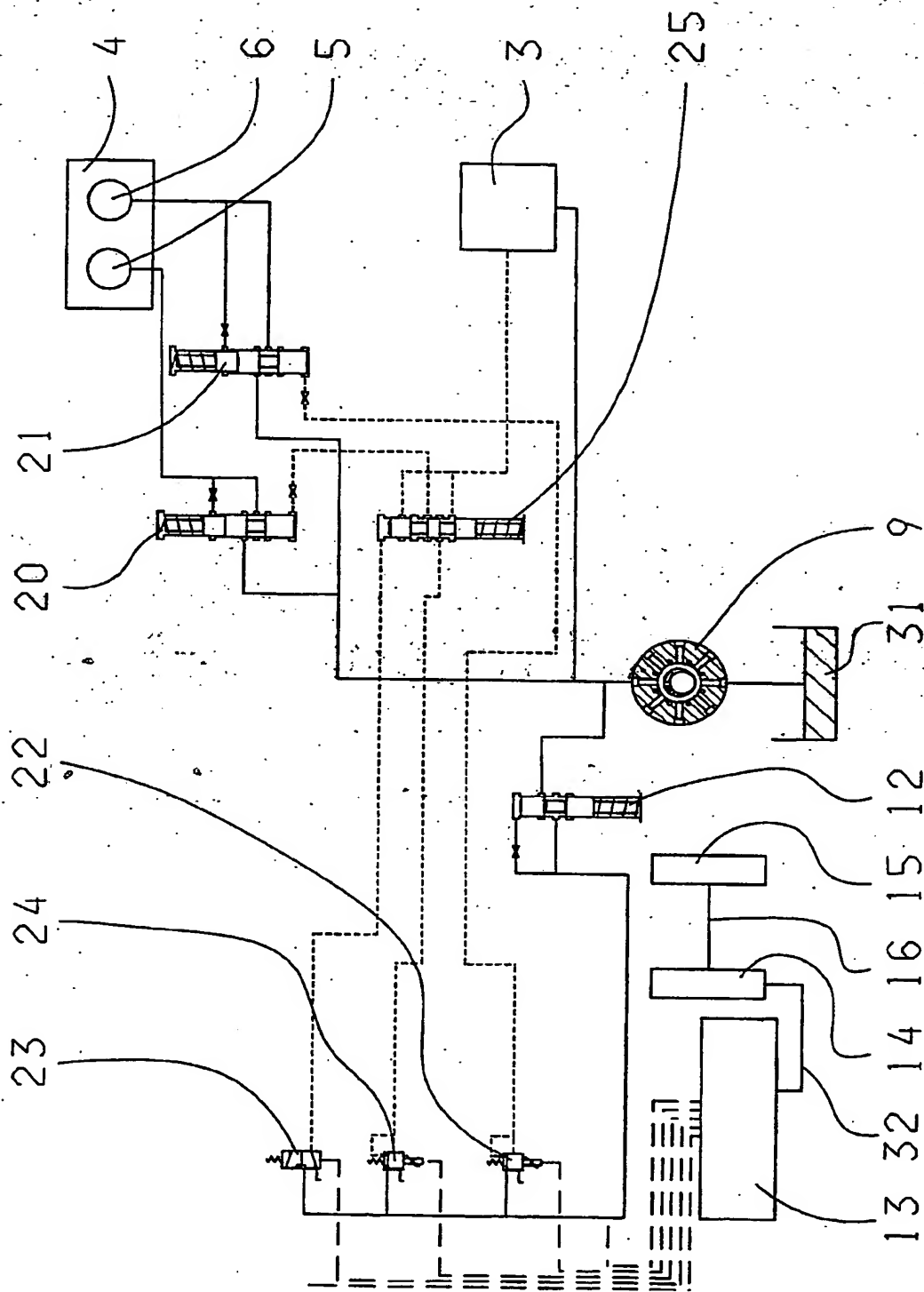


Fig. 6

718

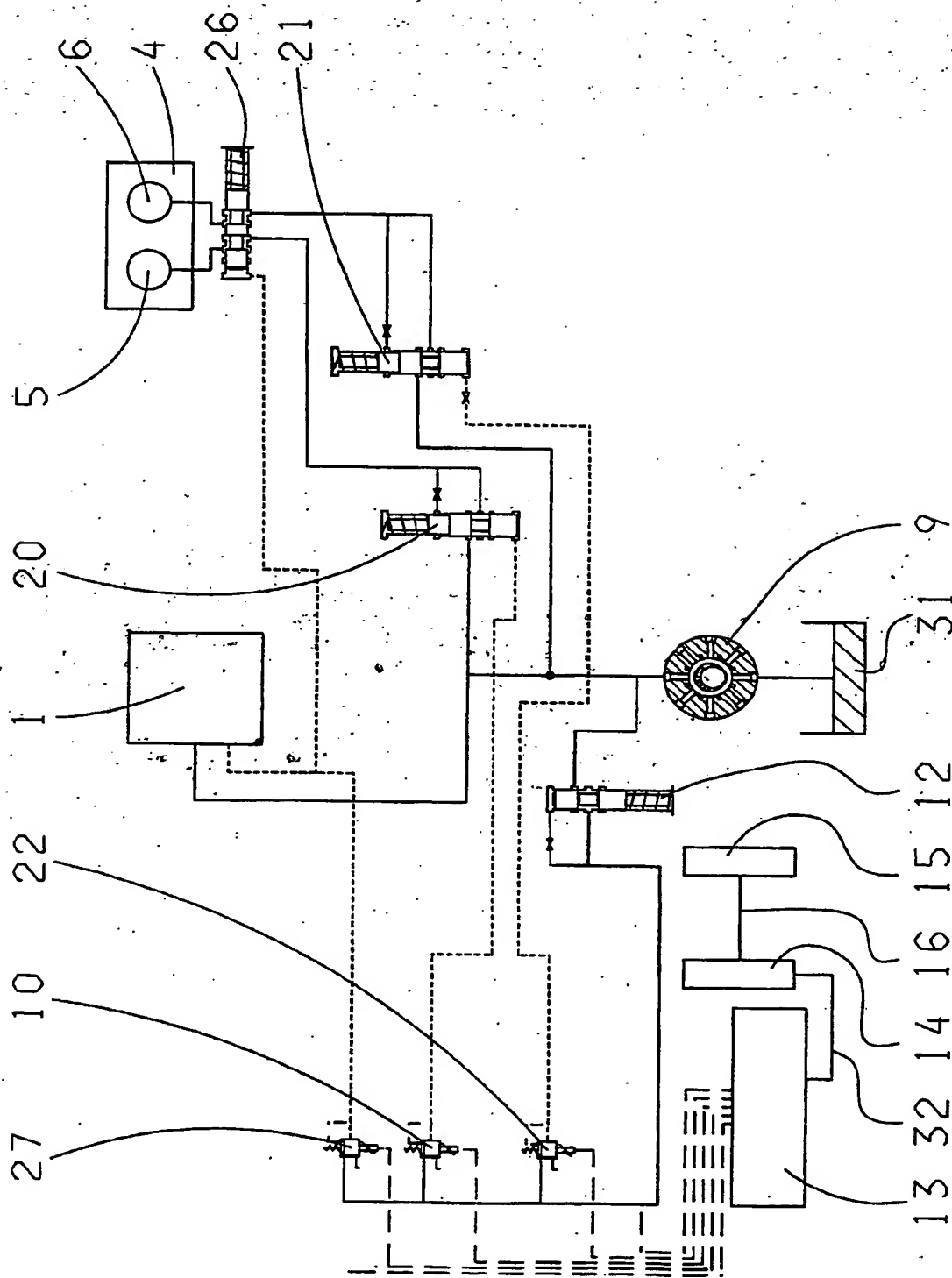


Fig. 7.

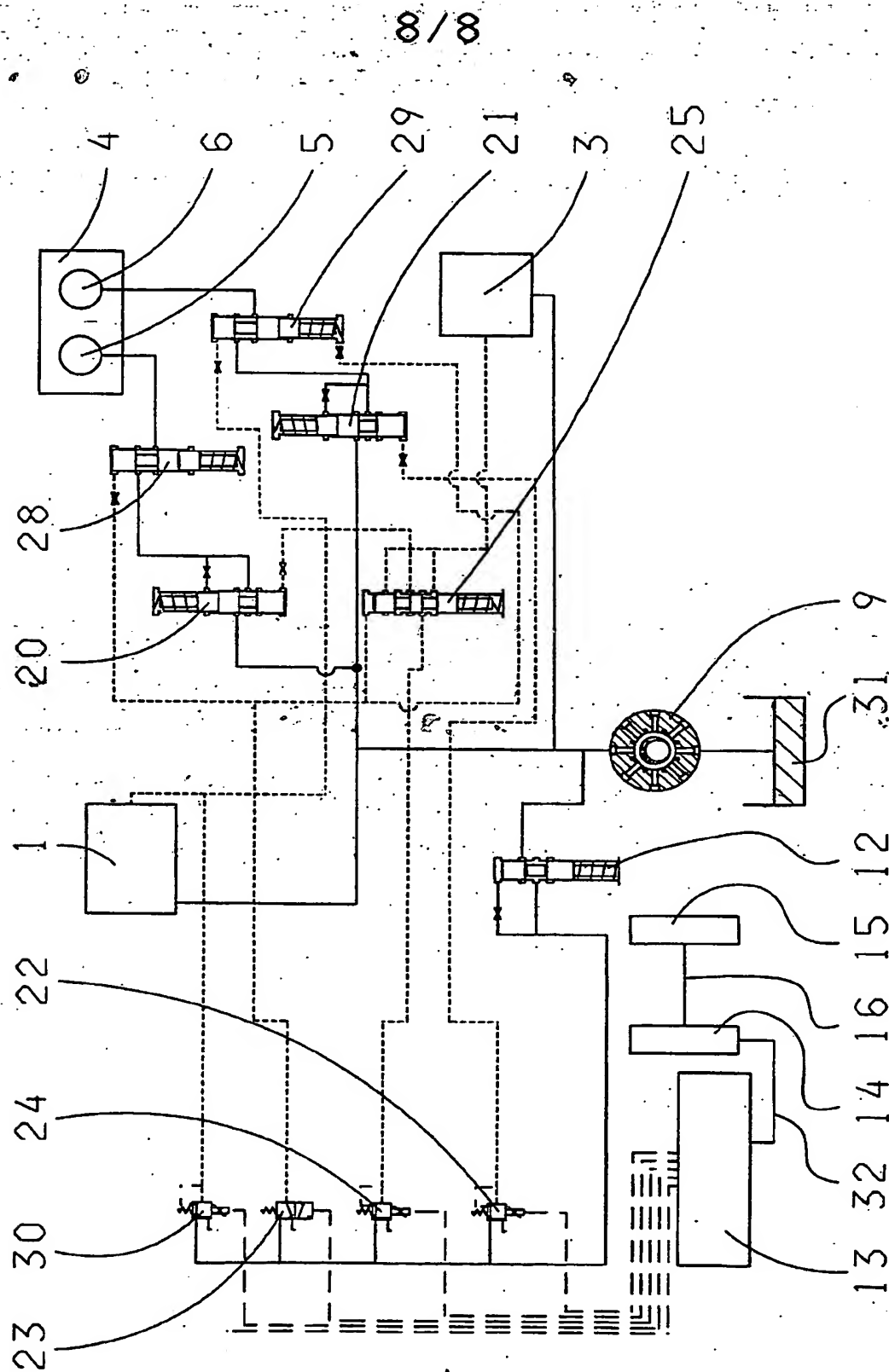


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/004860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H61/02 F16H59/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 437 204 A (PERSON DENNIS W) 1 August 1995 (1995-08-01) the whole document	1
X	US 6 110 071 A (COMBS ROGER D ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) the whole document	1
Y	EP 0 890 046 B (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17 November 1999 (1999-11-17) cited in the application the whole document	1,2
Y	US 3 695 121 A (CORRIGAN GORDON D ET AL) 3 October 1972 (1972-10-03) column 1, line 40 - column 1, line 55; figure 1	1,2
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 August 2004

Date of mailing of the international search report

13/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2004/004860

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 519 273 A (SHIMIZU TAKEO ET AL) 28 May 1985 (1985-05-28) the whole document</p>	<p>1,2</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2004/004860

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5437204	A	01-08-1995	NONE	
US 6110071	A	29-08-2000	NONE	
EP 0890046	B	13-01-1999	DE 19612864 A1	02-10-1997
			DE 59700728 D1	23-12-1999
			WO 9737158 A1	09-10-1997
			EP 0890046 A1	13-01-1999
			JP 2000507668 T	20-06-2000
			US 6030317 A	29-02-2000
US 3695121	A	03-10-1972	NONE	
US 4519273	A	28-05-1985	JP 1600840 C	31-01-1991
			JP 2020869 B	10-05-1990
			JP 58061349 A	12-04-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004860

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H61/02 F16H59/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 437 204 A (PERSON DENNIS W) 1. August 1995 (1995-08-01) das ganze Dokument	1
X	US 6 110 071 A (COMBS ROGER D ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) das ganze Dokument	1
Y	EP 0 890 046 B (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17. November 1999 (1999-11-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2
Y	US 3 695 121 A (CORRIGAN GORDON D ET AL) 3. Oktober 1972 (1972-10-03) Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 1, Zeile 55; Abbildung 1	1,2

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax. (+31-70) 340-3016

Befullmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004860

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 519 273 A (SHIMIZU TAKEO ET AL) 28. Mai 1985 (1985-05-28) das ganze Dokument.	1, 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004860

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5437204	A	01-08-1995	KEINE	
US 6110071	A	29-08-2000	KEINE	
EP 0890046	B	13-01-1999	DE 19612864 A1	02-10-1997
			DE 59700728 D1	23-12-1999
			WO 9737158 A1	09-10-1997
			EP 0890046 A1	13-01-1999
			JP 2000507668 T	20-06-2000
			US 6030317 A	29-02-2000
US 3695121	A	03-10-1972	KEINE	
US 4519273	A	28-05-1985	JP 1600840 C	31-01-1991
			JP 2020869 B	10-05-1990
			JP 58061349 A	12-04-1983

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.